



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 4月10日

出願番号

Application Number:

特願2001-111208

出願人

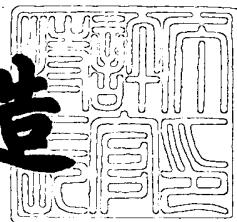
Applicant(s):

チッソ株式会社

2001年12月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3107487

【書類名】 特許願
【整理番号】 760020
【提出日】 平成13年 4月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C05G 3/00
【発明者】
【住所又は居所】 熊本県水俣市古賀町二丁目8番1号
【氏名】 坂本 淳
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区椋枝2丁目1番3号
【氏名】 原田 典明
【発明者】
【住所又は居所】 熊本県水俣市野口町1番1号 チッソ株式会社 水俣製
造所内
【氏名】 福田 健司
【特許出願人】
【識別番号】 000002071
【氏名又は名称】 チッソ株式会社
【代表者】 後藤 舜吉
【電話番号】 03-3284-8541
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012276
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粒状肥料、およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、および尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料を含有する粒状肥料。

【請求項2】 撥水性物質が天然ワックス、合成ワックスから選ばれた1種以上である請求項1記載の粒状肥料。

【請求項3】 撥水性物質の粒状肥料に対する含有割合が、0.1～20重量%である請求項1または2記載の粒状肥料。

【請求項4】 難水溶性リン酸質肥料がリン鉱石、熔成リン肥、焼成りん肥から選ばれた1種以上である請求項1～3何れか1項記載の粒状肥料。

【請求項5】 難水溶性リン酸質肥料の含有割合が、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料に対してP₂O₅換算で0.01～5重量%の範囲である請求項1～4何れか1項記載の肥料。

【請求項6】 尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料が2-オキソ-4-メチル-6-ウレイドヘキサヒドロピリミジンである請求項1～5何れか1項記載の粒状肥料

【請求項7】 粒状肥料の粒径が1～50mmの範囲である請求項1～6何れか1項記載の粒状肥料。

【請求項8】 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料粒子、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料粒子、および水を含有する混合造粒物を、該撥水性物質の融点以上500℃以下の範囲内の熱風で処理することを特徴とする粒状肥料の製造方法。

【請求項9】 融点が60～100℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料粒子、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料粒子、および水を含有する混合物を、該撥水性物質の融点より0～40℃低い温度範囲内である攪拌混合造粒機内で造粒し、該撥水性物質の融点以上500℃以下の範囲内の熱風で処理することを特徴とする粒状肥料の製造方法。

【請求項10】 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質が粒子状である

請求項8または9記載の粒状肥料の製造方法。

【請求項11】融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質の粒径が0.05～1mmの範囲である請求項10記載の粒状肥料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料、難水溶性リン酸質肥料、および撥水性物質を含有する粒状肥料に関する。また、尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料、難水溶性リン酸質肥料、および撥水性物質を含有する粒状肥料の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

緩効性肥料である尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料およびそれを含有する粒状肥料において、肥効の調節は土壤中における尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料の無機化速度を制御することによって行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

該無機化速度を制御する方法として、製造の際、尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料およびそれを含有する肥料に結合材や滑剤を添加し造粒する方法や、造粒物の形状や粒径を変える方法が一般的に行われてきた。しかしながら、従来の制御方法であっても、制御は不完全であった。特に、土壤中に施肥した尿素ー脂肪族アルデヒド縮合物の無機化速度は、一般的に施肥後から徐々に低下していき、ある時期以降は肥料としての効果がほとんどなくなる場合があるが、従来の制御方法では改善されなかった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは前述の従来技術の問題点に鑑み、銳意研究を重ねた。その結果、融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、および尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料を含有する粒状肥料であれば、全肥効期間に

亘って尿素-脂肪族アルデヒド縮合物の無機化速度を制御でき、施肥後ある時期以降の無機化速度が低下しにくいことを見出し、この知見に基づいて本発明を完成した。

【0005】

本発明は下記の(1)～(12)の構成を有する。

(1) 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、および尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料を含有する粒状肥料。

【0006】

(2) 撥水性物質が天然ワックス、合成ワックスから選ばれた1種以上である前記第1項記載の粒状肥料。

【0007】

(3) 撥水性物質の粒状肥料に対する含有割合が、0.1～20重量%である前記第1項または第2項記載の粒状肥料。

【0008】

(4) 難水溶性リン酸質肥料がリン鉱石、熔成リン肥、焼成りん肥から選ばれた1種以上である前記第1項～第3項何れか1項記載の粒状肥料。

【0009】

(5) 難水溶性リン酸質肥料の含有割合が、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料に対してP₂O₅換算で0.01～5重量%の範囲である前記第1項～第4項何れか1項記載の肥料。

【0010】

(6) 尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料が2-オキソ-4-メチル-6-ウレイドヘキサヒドロピリミジンである前記第1項～第5項何れか1項記載の粒状肥料。

。

【0011】

(7) 粒状肥料の粒径が1～50mmの範囲である前記第1項～第6項何れか1項記載の粒状肥料。

【0012】

(8) 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料

粒子、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料粒子、および水を含有する混合造粒物を、該撥水性物質の融点以上500℃以下の範囲内の熱風で処理することを特徴とする粒状肥料の製造方法。

【0013】

(9) 融点が60～100℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料粒子、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料粒子、および水を含有する混合物を、該撥水性物質の融点より0～40℃低い温度範囲内である攪拌混合造粒機内で造粒し、該撥水性物質の融点以上500℃以下の範囲内の熱風で処理することを特徴とする粒状肥料の製造方法。

【0014】

(10) 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質が粒子状である前記第8項または第9項記載の粒状肥料の製造方法。

【0015】

(11) 融点が60～130℃の範囲内である撥水性物質の粒径が0.005～1mmの範囲である前記第10項記載の粒状肥料の製造方法。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明に必須である撥水性物質は、融点が60～130℃の範囲内、好ましくは60～100℃の範囲内であり、防湿性、防水性を有する物質であれば特に限定されるものではない。該撥水性物質の融点が60℃未満のときは、該粒状肥料の夏季の保存安定性が低下する。130℃を超えるときは、該粒状肥料の製造時に物温が130℃以上になるように熱処理を行う必要があり、混合する尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料が分解される場合がある。

【0017】

該撥水性物質としては、具体的には、天然ワックス、合成ワックスから選ばれた1種以上を適宜使用するのが好ましい。天然ワックスとしては、キャデリンワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、木ろう、ホホバ油等の植物系ワックス、みつろう、ラノリン、鯨ろう等の動物系ワックス、モンタンワックス、オゾケライト、セレシン等の鉱物系ワックス、パラフィンワックス、マイクロク

リスタリンワックス、ペトロラタム等の石油ワックスが挙げられ、合成ワックスとしては、フィッシャー・トロプシュワックス、ポリエチレンワックス、ポリブロピレンワックス等の合成炭化水素、モンタンワックス誘導体、パラフィンワックス誘導体、マイクロクリスタリンワックス誘導体等の変性ワックス、硬化ひまし油、硬化ひまし油誘導体等の水素化ワックス、12-ヒドロキシステアリン酸、ステアリン酸アミド、無水フタル酸イミド、塩素化炭化水素等が挙げられる。この中でも、石油ワックス、合成炭化水素が尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の無機化速度を制御するのに効果的である。

【0018】

本発明において、撥水性物質の含有割合は、粒状肥料に対して0.1~20重量%、好ましくは1~15重量%の範囲である。0.1重量%未満のときは撥水性物質の効果が少なく、20重量%を超えるときは製造コストに見合う効果が得られにくい。

【0019】

本発明に必須の尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料は特に限定されるものではなく、直鎖状、分岐のある鎖状、環状などの何れの分子構造を持つ尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料であっても良い。具体的には、尿素-ホルムアルデヒド縮合肥料、尿素-アセトアルデヒド縮合肥料、尿素-イソブチルアルデヒド縮合肥料などを挙げることができる。本発明においてはそれらのうち1種以上を任意に選択し使用すればよい。

【0020】

前述の尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料のうち、尿素-アセトアルデヒド縮合肥料である2-オキソ-4-メチル-6-ウレイドヘキサヒドロピリミジン（以下「CDU」と記述する。）は、土壤中での無機化速度の制御が特に難しかったことから、CDUを本発明の無機化速度制御方法または肥料に使用した場合には本発明の効果がより顕著である。

【0021】

尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の形状は特に限定されるものではなく、スラリー状、粒子状、塊状の何れかの状態であっても良いが、尿素-脂肪族アルデヒ

ド縮合肥料、撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料を混合した際の均一性の面から粒子状であることが好ましい。

【0022】

尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料が粒子状である場合の粒子径は、製造時の取り扱い面、他原料との混合性、造粒性の面で1~200μmの範囲であることが好ましい。

【0023】

本発明に使用可能なリン酸質肥料は、水に難溶性で、植物に対してその正常な発育のために必要なリン酸成分を供給することが可能なものであれば特に限定されない。難水溶性リン酸質肥料は、溶解度の低いリン酸化合物のみからなるものであっても良いが、水溶性のリン酸成分を固定化し難水溶性にしたもの、粒子状のリン酸質肥料の表面を水不溶性あるいは疎水性の物質で被覆した肥料、および、リン酸質肥料の微粉末とリン酸質以外の物質であって、水不溶性あるいは疎水性の微粉末とを混合・造粒した肥料なども挙げられる。

【0024】

この中でも、溶解度の低いリン酸化合物は、比較的簡便に用いることができる。具体的には、水に対する溶解度が5g/100mL以下の物質が望ましく、熔成リン肥、加工リン酸肥料、腐植酸混合リン肥、焼成リン肥、レナニアリン肥、副産リン酸二石灰、副産リン酸三石灰、トーマスリン肥、メタリン酸加里、メタリン酸石灰、メタリン酸苦土、メタリン酸加里苦土、リン鉱石などを挙げることができる。この中でも、熔成リン肥、焼成リン肥、リン鉱石は、特に水に対する溶解度が低いことから、好ましく使用することが出来る。

【0025】

また、本発明に必須の難水溶性リン酸質肥料は、30°Cの2重量%クエン酸($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$)水溶液(pH2.1)に浸漬後、含有するリン酸成分の80重量%が溶出するまでに要する時間(以下「溶出時間」と記述する。)が5~2000分の範囲のものが好ましい。

【0026】

該溶出時間は具体的には次のような方法で測定することが出来る。300mL

容のポリ瓶に2gのリン酸質肥料と30℃に加熱した150mlの2重量%クエン酸水溶液を入れ、30℃の振とう恒温槽で振とうする。経時的に該クエン酸水溶液の上澄みを少量ずつ取り、水で希釀後、希釀液中のリン酸成分をイオンクロマトグラフィーによって定量後、溶出曲線を作成することにより、作成した溶出曲線から80重量%溶出するまでに要する時間求めることが出来る。

【0027】

溶出時間が5～2000分の範囲であれば、尿素-脂肪族アルデヒド縮合物の無機化速度を容易に制御することが可能である。0.1分を下回る場合、および2000分を上回る場合には、該無機化速度の制御が困難になる場合がある。

【0028】

本発明に必須のリン酸質肥料の溶出時間が5～2000分の範囲であるためには、該リン酸質肥料は水に対する溶解度が低く、单一の結晶で構成され、形状が粒子状である場合には粒子内に空隙が少ないものであることが好ましい。

【0029】

本発明に使用するリン酸質肥料の溶出時間を5～2000分の範囲に調節する方法は特に限定されるものではないが、例えば、リン酸質肥料を粒子状としその粒子径を調節する方法、粒子状のリン酸質肥料の表面を水不溶性あるいは疎水性の物質で被覆する方法、および、リン酸質肥料の微粉末とリン酸質以外の物質であって、水不溶性あるいは疎水性の微粉末とを混合・造粒する方法などを挙げることができる。

【0030】

そのうち、リン酸質肥料を粒子状としその粒子径を調節する方法は、比較的簡便に実施可能であり好ましい。その際の粒子径は使用するリン酸質肥料の種類や、要求される溶出時間によって異なるが、製造面、無機化速度調節の面から0.1～2mmの範囲であることが好ましい。

【0031】

また、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料、撥水性物質、本発明に使用するリン酸質肥料を混合した際の均一性の面から該リン酸質肥料の粒子径は、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料に近い粒径であることが好ましく、0.1～1mmの範囲

であることが好ましい。

【0032】

本発明において、難水溶性リン酸質肥料の添加割合は、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料に対して P_2O_5 換算で 0.01 ~ 5 重量% の範囲であることが好ましい。該リン酸質肥料の添加割合がこの範囲内であれば、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の無機化速度の制御が効果的である。

【0033】

本発明の粒状肥料であれば、全肥効期間中の土壤中における尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の平均無機化速度を調節することが可能である。例えば、該撥水性物質、該難水溶性リン酸質肥料、該尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料とを含有し、粒子径が 2.36 ~ 3.35 mm の肥料では、該平均無機化速度を 0.1 ~ 6 重量% / 日の範囲で調節することが可能である。ここで言う平均無機化速度とは、1 L 容の容器に 2 mm の篩いを通った風乾土壤（熊本県水俣市侍土壤、赤黄色土、未耕地）を 1 kg 入れ、そこに該肥料を全窒素で 1.0 g 相当量、水を最大容水量の 60 % になるように入れ混合し、該容器の上縁をポリエチレンフィルムで覆い 30 °C の恒温室に静置した場合に得られる値であり、土壤量に対する該肥料投入量、土壤の種類、水添加量、静置環境条件等により異なる場合がある。

【0034】

本発明の粒状肥料の粒径は特に限定されるものではないが、1 ~ 50 mm の範囲であることが好ましく、より好ましくは 1.5 ~ 50 mm の範囲である。この範囲であれば尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の無機化速度制御、および施肥時の取扱いが容易である。

【0035】

本発明の粒状肥料は、原料となる撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料、および水を混合し、造粒後、該撥水性物質の融点以上 500 °C 以下の範囲内の熱風で処理することにより得ることができる。

【0036】

原料となる撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料、および水を混合する方法としては、コンクリートミキサーなどの回転容器型

混合装置による対流混合や、攪拌混合造粒機などの固定容器型混合装置による攪拌などが挙げられ、状況に応じて適宜選択すれば良い。

【0037】

その際、該撥水性物質はスラリー状、粒子状、塊状、溶融状態、溶液状態の何れかの状態であっても良いが、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料、撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料を混合した際の均一性の面から粒子状、溶融状態、溶液状態であることが好ましい。

【0038】

また、製造時の取り扱い面や製造コストの面から粒子状であることが好ましい。

【0039】

該撥水性物質が粒子状である場合の粒子径は、製造時の取り扱い面、他原料との混合性、造粒性の面で0.005~1mmの範囲であることが好ましい。

【0040】

混合後造粒する方法としては、転動造粒法、圧縮型造粒法、攪拌型造粒法、押出造粒法、破碎型造粒法、流動層および流動層多機能型造粒法等を挙げることができ、本発明においては、転動造粒法、圧縮型造粒法、攪拌型混合造粒法、押出造粒法などによって造粒することが好ましい。

【0041】

また、本発明においては、攪拌型混合造粒法が、混合および造粒過程を1つの装置で行うことができ、その時の温度条件を自由に設定しやすいことから、好ましく使用することが出来る。

【0042】

本発明の粒状肥料は、造粒された後、該撥水性物質の融点以上500℃以下の範囲内の熱風で乾燥処理することにより得られる。熱風で処理することにより、含有されている撥水性物質が溶融することにより造粒物内で拡散し、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の無機化速度制御に対する撥水性物質の効果が増す。熱風温度は、用いる撥水性物質の融点以上であることが必須であり、500℃を超えるときは、混合する尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料が分解する場合がある。

【0043】

さらに、融点が60～100℃の範囲内である撥水性物質を用いるときは、原料となる撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、尿素－脂肪族アルデヒド縮合肥料、および水を攪拌混合造粒機に投入し、該撥水性物質の融点より0～40℃低い温度範囲内である該混合造粒機内で混合造粒後、該撥水性物質の融点以上500℃以下の範囲内の熱風で乾燥処理することにより、最終的にできあがった粒状肥料内に撥水性物質がより多く分散するため好ましい。

【0044】

該攪拌混合造粒機は、原料が適度に混合され、造粒が可能な装置であれば、特に限定されないが、具体的には、パドル型、アンカー型、ゲート型、ダブルモーションパドル型、リボン型、スクリュー型から選ばれた攪拌羽根を持つ装置が好ましい。

【0045】

本発明の肥料は、本発明の効果を損なわない範囲であれば、該難水溶性リン酸質肥料、該撥水性物質、該尿素－脂肪族アルデヒド縮合肥料以外の成分を含有するものであっても良い。該成分としては肥料成分、各種造粒助剤、結合材などを挙げることができる。該成分は、該難水溶性リン酸質肥料、該撥水性物質、該尿素－脂肪族アルデヒド縮合肥料を混合する際に添加するのが望ましい。

【0046】

肥料成分としては、尿素、硫安、塩安、硝安、石灰窒素、腐植酸アンモニア等の窒素質肥料、リン酸1アンモニウム、リン酸2アンモニウム、過磷酸石灰、重過磷酸石灰、重焼リン、苦土重焼リン等のリン酸質肥料、硫酸グアニル尿素、オキサミド、グリコールウレア等の化学合成系緩効性肥料、硫酸加里、塩化加里、重炭酸加里、腐植酸加里、珪酸加里等の加里肥料、骨粉、油かす、肉かす等の有機質肥料、普通化成肥料、二成分複合化成肥料、高度化成肥料、石灰質肥料、苦土質肥料、ケイ酸質肥料、および微量要素肥料等を挙げることができる。本発明においては必要に応じてそれら肥料成分の中から1種以上を選択して用いればよい。

【0047】

そのうちリン酸質肥料、普通化成肥料、二成分複合化成肥料、高度化成肥料、有機質肥料等のリン酸成分を含有する肥料を用いるときは、含有するリン酸成分の溶出時間と含有量を考慮して使用することが好ましい。

【0048】

造粒助剤としては、ベントナイト、クレイ、カオリン、セリサイト、タルク、酸性白土、軽石、珪砂、珪石、ゼオライト、パーライト、バーミキュライト等の鉱物質、モミガラ、オガクズ、木質粉、パルプフロック、大豆粉等の植物質などを挙げることができる。本発明においては必要に応じてそれら造粒助剤の中から1種以上を選択して用いればよい。

【0049】

結合材としては、アラビアゴム、アルギン酸ナトリウム、グリセリン、ゼラチン、糖蜜、微結晶セルロース、ピッチ、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリビニルピロリドン、アルミナゾル、セメント、ポリリン酸ナトリウム、リグニンスルホン酸塩、ポリビニルアルコール、ポリエチレングリコール、界面活性剤、デンプン、熱硬化性樹脂原料等を挙げることができる。本発明においては必要に応じてそれら結合剤の中から1種以上を選択して用いればよい。

【0050】

本発明肥料に含有される尿素ー脂肪族アルデヒド縮合肥料の割合は、該粒状肥料に対して50～99.89重量%の範囲であることが好ましく、より好ましくは75～99.99重量%の範囲である。

【0051】

【実施例】

以下実施例によって本発明を説明する。なお、以下の実施例における「%」は特に断りがない限り「重量%」である。

【0052】

1. 粒状肥料の製造①（実施例1～9、比較例1～5の製造）

表1に示した組成の粒状肥料を下記の方法にて製造した。

撥水性物質紛粒体（150 μ mの篩いを通ったもの）、リン酸質肥料粒子（篩

い分けによって得られた600～710μmの粒子)、CDU粉粒体(150μmの篩いを通ったもの)を、表1に示した割合で投入量の合計が20kgとなるように、容量130Lのパドル型攪拌混合造粒装置(松坂技研(株)製 レディーゲミキサー FKM-130D型)に投入し、装置内を50℃に加温した。5分間混合した後、水を所定量加え、約2.5mmの粒径になるまで造粒した。造粒後、120℃の熱風循環乾燥機で6時間乾燥し、振動篩で分級して0.71～0.85mmと2.36～3.35mmの粒子状肥料を得た。

【0053】

2. 粒状肥料の製造②(実施例10～14の製造)

2kgのマイクロクリスタリンワックス粉粒体(150μmの篩いを通ったもの、日本精鐵(株)製 LUVAX-2191、融点83℃)、1kgの熔成リン肥(篩い分けによって得られた600～710μmの粒子、南九州化学工業(株)製、くみあい熔リン20-15-20)、17kgのCDU粉粒体(150μmの篩いを通ったもの、チツソ(株)製)をパドル型攪拌混合造粒装置(松坂技研(株)製 レディーゲミキサー FKM-130D型)に投入し、表2に示す装置内温度に加温した。5分間混合した後、水を所定量加え、約2.5mmの粒径になるまで造粒した。造粒後、表2に示す温度条件の熱風循環乾燥機で6時間乾燥し、振動篩で分級して2.36～3.35mmの粒子状肥料を得た。

【0054】

3. 土壌中における無機化率測定試験

1L容の容器に2mmの篩いを通った風乾土壌(熊本県水俣市侍土壌、赤黄色土、未耕地)を1kg入れ、そこに実施例1～14、比較例1～5の肥料を全窒素で1.0g相当量、水を最大容水量の60%になるように入れ混合し無機化土壌サンプルを作成した。

該無機化土壌サンプルが入った容器の上縁をポリエチレンフィルムで覆い30℃の恒温室に静置した。20日毎に土壌を全て回収し、よく混合した後、そのうち10gを採取した。

採取した土壌中の無機態窒素量をアンモニア態、亜硝酸態、硝酸態窒素の同時浸出測定法(養賢堂 土壌養分測定法 p197-p200に記載の方法)で測

定した。試験は全て3反復制とし、供試土壌に元来含まれていた無機態窒素量を測定するために、肥料を施用していない試験区も設けた。このような操作を反復して無機化した窒素量と日数の関係をグラフ化して無機化率曲線を作成し、施用後40日までと40日から80日の期間における平均無機化率を求めた。結果を表3に示す。この表における平均無機化率とは

平均無機化率 (%/10日) = 施用後40日までに無機化したCDU/施用したCDU全量 × 100 / 4

および

平均無機化率 (%/10日) = 施用後40日から80日の間に無機化したCDU/施用したCDU全量 × 100 / 4

で表される。

【0055】

本発明の粒状肥料に関して、実施例1~9、比較例1~5の粒状肥料の平均無機化速度から、該肥料に含有する、融点が60~130°Cの範囲内である撥水性物質と難水溶性リン酸質肥料により、含有する尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の全肥効期間における無機化速度の制御が可能なことが示された。また、該撥水性物質の粒状肥料に対する含有割合は0.1~20重量%で、該難水溶性リン酸質肥料の尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料に対する含有割合はP₂O₅換算で0.01~5重量%の範囲が好ましいことが示された。さらに、該肥料の粒径が1mm以上であれば、含有する尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の無機化速度をより調節しやすいことが示された。

【0056】

本発明の粒状肥料の製造方法については、実施例10~14の粒状肥料の平均無機化速度から、製造の際、原料の混合造粒物を60°C以上の熱風で処理するのが適当と言えた。また、融点が60~100°Cの範囲内である撥水性物質を用いるときは、原料となる撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料、および水を攪拌混合造粒機に投入し、該撥水性物質の融点より0~40°C低い温度範囲内である該混合造粒機内で混合造粒後、60~500°Cの熱風で乾燥処理することが効果的であることが示された。

【0057】

【表1】

	粒状肥料材料組成 (重量%)			C D Uに対するリン 酸成分 (P_2O_5) の 含有割合 (重量%)	粒径 (mm)
	C D U	リン酸質 肥料	撥水性 物質		
実施例1	93.5	熔リン:5.5	1	1.2	2.36~3.35
実施例2	85	熔リン:5	10	1.2	2.36~3.35
実施例3	75.6	熔リン:4.4	20	1.2	2.36~3.35
実施例4	89.97	熔リン:0.03	10	0.007	2.36~3.35
実施例5	89.94	熔リン:0.06	10	0.13	2.36~3.35
実施例6	72	熔リン:18	10	5	2.36~3.35
実施例7	69	熔リン:21	10	6	2.36~3.35
実施例8	85	熔リン:5	10	1.2	0.71~0.85
実施例9	72	熔リン:18	10	5	0.71~0.85
比較例1	100	-	-	-	2.36~3.35
比較例2	90	-	10	-	2.36~3.35
比較例3	80	-	20	-	2.36~3.35
比較例4	94.4	熔リン:5.6	-	1.2	2.36~3.35
比較例5	88.3	M A P:1.7	10	1.2	2.36~3.35

C D U:チッソ(株) 製

熔リン:熔成リン肥 南九州化学工業(株) 製 くみあい熔リン 20-15-2
0

M A P:リン酸1アンモニウム 和光純薬工業(株) 製

撥水性物質:マイクロクリスタリンワックス 日本精鑑(株) 製 L U V A X -
2191 融点83℃

【0058】

【表2】

	混合装置内温度 (°C)	乾燥機温度 (°C)
実施例10	40	120
実施例11	50	120
実施例12	80	120
実施例13	40	70
実施例14	40	100

【0059】

【表3】

	平均無機化速度 (%／10日)	
	0～40日	40～80日
実施例1	10.8	5.5
実施例2	6.3	5.0
実施例3	3.0	2.7
実施例4	5.0	2.6
実施例5	5.3	3.0
実施例6	12.5	10.5
実施例7	12.5	10.3
実施例8	13.8	9.5
実施例9	14.0	9.3
実施例10	7.0	5.0
実施例11	6.3	5.0
実施例12	5.3	5.1
実施例13	9.4	6.7
実施例14	7.1	5.3
比較例1	9.3	1.5
比較例2	4.5	1.0
比較例3	1.0	0.0
比較例4	13.3	3.3
比較例5	17.0	0.8

【0060】

【発明の効果】

本発明であれば、尿素－脂肪族アルデヒド縮合肥料の全肥効期間における無機化速度を制御することが可能である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料の全肥効期間における無機化速度が制御された肥料の提供。

【解決手段】 融点が6.0～13.0℃の範囲内である撥水性物質、難水溶性リン酸質肥料、および尿素-脂肪族アルデヒド縮合肥料を含有する粒状肥料を製造する。

【選択図】 なし

出願人履歴情報

識別番号 [000002071]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

氏 名 チッソ株式会社